

Talajaink tápanyagforgalmi vizsgálatainak szerepe a talajkímélő trágyázás továbbfejlesztésében

SÁRDI KATALIN

Pannon Agrártudományi Egyetem, Agrokémiai és Talajtani Intézet, Keszthely

Bevezetés

A környezetbarát és takarékos tápanyaggazdálkodás továbbfejlesztését elősegítő növénytaplálkozási kísérletek eredményeire a műtrágyázás jelenlegi, átmeneti szakaszában is szükség van.

A műtrágya-felhasználás drasztikus visszaesése, a tulajdonviszonyok megváltozása és a napjainkban fellángoló szakmai viták miatti bizonytalanság csak úgy szüntethető meg, ha korszerű kísérleti eredmények birtokában keressük a választ a felmerülő kérdésekre, ill. a talajok tápanyagforgalmi vizsgálatait az ak-tuális szempontok szerint esetenként újra is értékeljük.

Az ilyen céllal végzett növénytaplálkozási kísérletekből megbízható adatokat kapunk a talajban lévő tápanyagok hasznosulására vagy immobilizálódására is (KOVÁCS & NAGYMIHÁLY, 1973; QUÉMENER, 1979; DEBRECZENI & SÁRDI, 1990). Mindezekre egyedülálló lehetőséget nyújtanak a műtrágyázási tartamkísérletek, amelyek hazánk eltérő agroökológiai körzeteit képviselő talajtípusokon folynak (DEBRECZENI & DEBRECZENINÉ, 1994). Mivel a növények a legmegbízhatóbb módon jelzik a diszharmonikus tápanyagkijuttatást, a környezetbarát műtrágyázás továbbfejlesztése - talajaink termékenységének megőrzése a műtrágyahasználat káros hatásainak egyidejű elkerülésével - csak úgy valósulhat meg, ha az időszéri növénytaplálkozási kísérletek eredményeire támaszkodik.

Anyag és módszer

Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletekhez kapcsolódva tenyészedeny-kísérleteket folytattunk angolperje és kukorica jelzőnövényvel. A kilenc helyről származó talajoknál a kontroll- és a káliummal két szinten feltöltött parcellákból a 20. évben vett talajmintákkal végeztük a kísérleteket.

Az angolperje jelzőnövénnyel végzett kísérlet

Alapkezelések szabadföldön: 000, 441 ill. 442, ahol 000 = trágyázatlan kontroll; 441 = 200 - 200 - 100 kg N, P₂O₅ ill. K₂O/ha, 442 = 200 - 200 - 200 kg N, P₂O₅ ill. K₂O/ha műtrágyaadag. Új kezelések mindhárom alapkezelésre: N₁, N₁P₁, N₁P₁K₁, N₂, N₂P₂, N₁P₁K₂, N₂P₂K₁, N₂P₂K₂. Talajtípusonként összesen 14 kezelés-kombinációt alkalmaztunk, négyszeres ismétlésben.

Kísérleti helyek, ill. talajok:

Kompolt	KO	csernozjom barna erdőtalaj
Karcag	KA	csernozjom réti talaj
Hajdúböszörmény	HB	régi talaj
Keszthely	KE	Ramann-féle barna erdőtalaj
Iregszemcse	IR	mészlepedékes csernozjom
Mosonmagyaróvár	MO	karbonátos öntés csernozjom
Putnok	PU	agyagbemosódásos barna erdőtalaj
Bicsérd	BI	mészlepedékes csernozjom
Nagyhörcsök	NK	mészlepedékes csernozjom

A kísérleti talajok legfontosabb agrokémiai jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza. A tenyészedény-kísérletet CHAMINADE (1960) módszere alapján végeztük. Az angolperjét hat alkalommal vágtuk le és meghatároztuk a vágásonkénti, ill. összes szárazanyag-termelést és a felvett NPK tápanyagmennyiségeket. Öntözés: a talajok teljes VK-ig (átfolyásig).

A kukorica jelzőnövénnyel végzett kísérlet

A fiatal kukoricánövények K-felhalmozása és a talajok eltérő K-ellátottsága közötti kapcsolat tanulmányozására két különböző talajnedvességi szinten (35 és 70 % VK) tenyészedény-kísérletet folytattunk a növények öthetes koráig, Furio kukoricahibriddel.

A kijelölt OMTK kísérleti helyek, talajok, ill. alapkezelések:

Karcag	KA	csernozjom réti talaj	000, 441
Keszthely	KE	Ramann-féle barna erdőtalaj	000, 441

A tenyészedény-kísérletben alkalmazott új kezelések (4 ismétlésben) a 000 és 441 alapkezelésekre: kontroll, N₁P₁K₁ és N₂P₂K₂.

A növényminták szárazanyagtömegének mérése után, kénsavas feltárást követően, meghatároztuk az összes N-, P- és K-tartalmukat, majd kiszámítottuk a felvett tápanyagmennyiségeket (mg/tenyészedény).

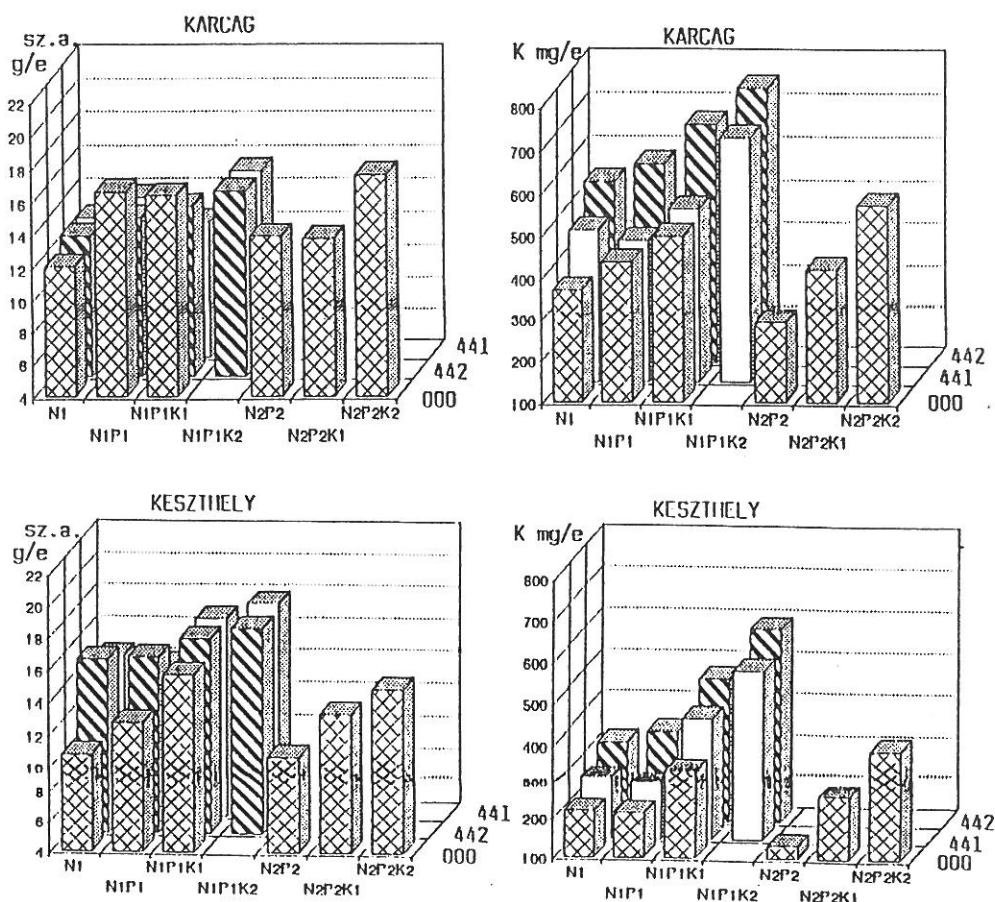
A kísérleti talajok főbb agrokémiai jellemzői

Hely*	Agyag %	Illit % Agyag- ban	pH (KCl)			AL-P, O ₅ **			AL-K, O-ellátottság**					
			000	441	442	000	441	442	000	442	442			
KO	36	27	4,56	4,43	4,21	51	225	254	gyenge	183	megfel.	268	sok	357
KA	37	56	4,56	4,30	4,36	36	196	194	közepes	267	megfel.	339	sok	465
HB	30	29	6,43	6,55	6,68	38	298	301	igen gy.	108	igen gy.	136	igen gy.	174
KE	17	59	5,92	5,52	5,64	43	203	208	igen gy.	111	gyenge	149	megfel.	193
IR	18	50	7,21	7,17	7,21	111	398	395	igen gy.	149	igen gy.	185	gyenge	271
MO	15	48	7,27	7,27	7,27	201	349	347	igen gy.	91	igen gy.	122	gyenge	169
PU	24	33	4,46	4,30	4,29	44	142	157	gyenge	121	közepes	183	jó	260
BI	27	45	5,61	5,46	5,27	49	213	207	közepes	163	közepes	223	jó	290
NK	23		7,26	7,19	7,19	97	408	413	közepes	148	jó	204	igen jó	312

* KO: Kompolt (csernozjom barna erdőtalaj), KA: Karcag (csernozjom réti talaj), HB: Hajdúböszörmény (réti talaj), KE: Keszthely (Ramann-féle barna erdőtalaj), IR: Irgencmese (mészlepedékes csernozjom), MO: Mosonmagyaróvár (karbonátos öntés csernozjom), PU: Putnok (agyagbemosódásos barna erdőtalaj), BI: Bicsérd (mészlepedékes csernozjom), NK: Nagyhörcsök (mészlepedékes csernozjom)

Eredmények és értékelésük

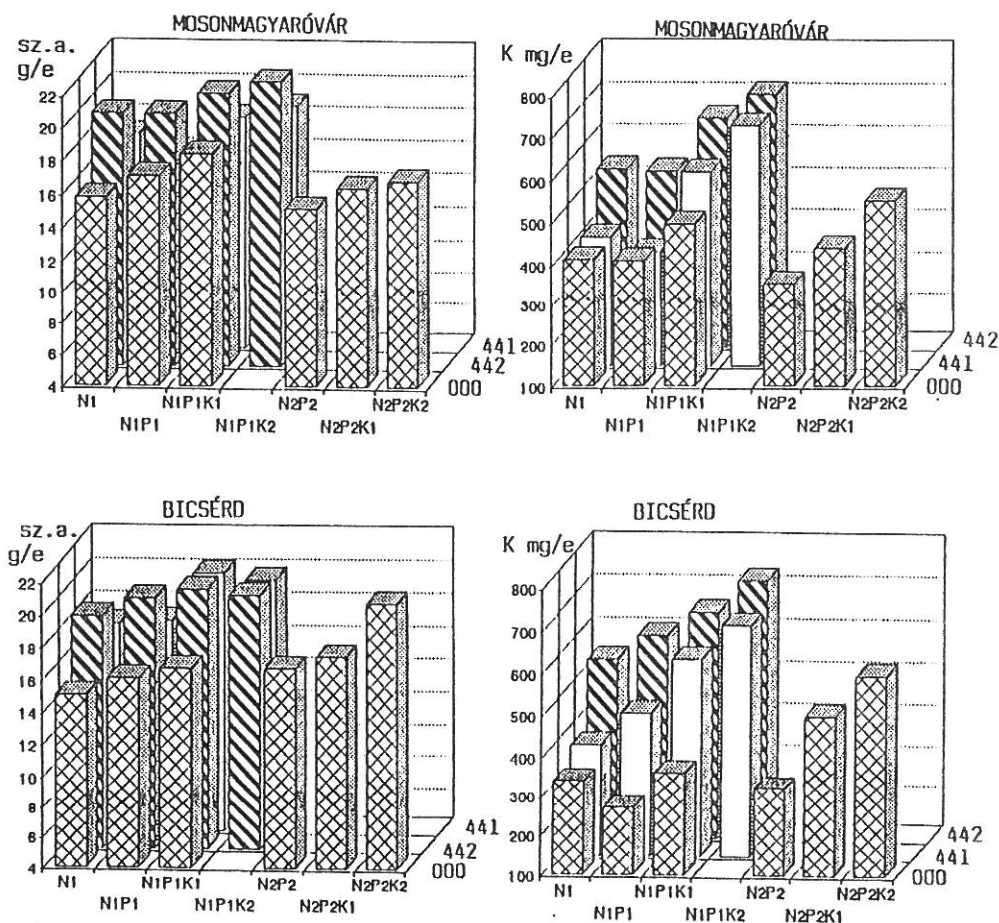
A húsz év során alkalmazott növekvő műtrágyaadagok hatására a kísérleti talajok tápanyag-ellátottságában nagy különbségek alakultak ki (1. táblázat). Az új kezelésekben adott, szintén növekvő NPK-mennyiségek hatását vizsgálva, tanulmányozható volt a növények szárazanyag-produkciója, tápanyagfelvétele a talajok tápanyag-ellátottságához viszonyítva. A növények tápanyag-felhalmozódása a K-felvétel példáján kerül bemutatásra a kísérletek fő célkitűzése, másrészt a jobb áttekinthetőség miatt. Az eredményeket a KA, KE, MO és BI talajok példáján mutatjuk be (1. és 2. ábra),



1. ábra

Az angolperje szárazanyag-produkciója (g/edény) és K-felhalmozása (K mg/edény) a karcagi (KA) és keszthelyi (KE) talajok esetében

Az angolperje vágásonkénti szárazanyag-produkcióját összegezve, összehasonlítottuk az egyes alap- és új kezelésekben kapott összes szárazanyag-felhalmozást (g/edény). Az eredmények alapján látható, hogy mind a kezelések hatására, mind pedig az egyes talajok között jelentős, legtöbb esetben szignifikáns különbségek voltak az angolperje szárazanyag-felhalmozásában. A nagy műtrágyaadagokat jelentő alapkezelésekre adott, szintén nagy tápanyagkezelések eredményeként (442 alapkezelés + $N_1P_1K_1$ ill. $N_1P_1K_2$ új kezelés) a szárazanyag-gyapadódás a talajok többségénél nem érte el az alacsonyabb adagú alapkezelésnél vagy a trágyázatlan kontrollnál alkalmazott új kezelésekben kapott szinteket (1. és 2. ábra). Említést érdemel, hogy a legmagasabb szárazanyag-



2. ábra

Az angolperje szárazanyag-produkciója (g/edény) és K-felhalmozása (K mg/edény) a mosonmagyaróvári (MO) és bicsérdi (BI) talajok esetében

produkciót az angolperje a gyenge tápanyag-ellátottságú és ugyancsak gyenge tápanyagszolgáltató képességűnek ismert mosonmagyaróvári talajon adta (2. ábra). Itt a legnagyobb adagú új kezelés hatása is fokozta a szárazanyag-termelést, összefüggésben azzal, hogy a tartamhatásból származó K-feltöltés is csak gyenge K-ellátottságot eredményezett.

A jó tápanyag-ellátottságú és sok felvehető káliumot tartalmazó talajokon - pl. KA és BI - a depresszív hatás egyértelmű volt. Jól látható a diszharmonikus tápanyagellátás kedvezőtlen hatása is: az N_2P_2 -kezelés hatására minden talajon számottevően alacsonyabb szárazanyag-termelést tapasztaltunk, mint pl. az $N_1P_1K_1$ -kezelésben. Megfigyelhető, hogy a kiegyensúlyozott tápanyagellátás eredményeként, a kedvezőbb tápanyag-ellátottságú talajokon is jelentős mértékben megnőtt a növények szárazanyag-termelése, amelyben a kálium hatása egyértelműen látható (pl. a KA és BI talajon az $N_2P_2K_1$ és $N_2P_2K_2$ kezelések hatására kapott különbség).

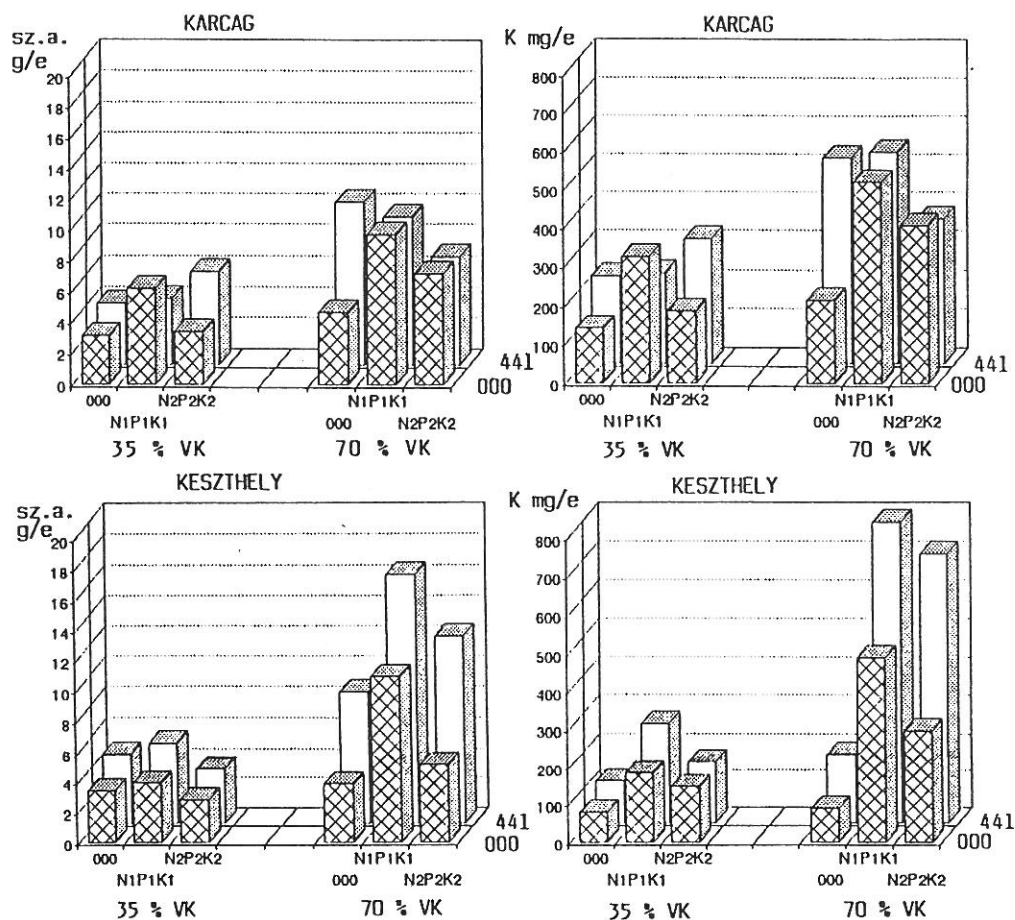
A növények által felhalmozott kálium tápanyagmennyiségek ugyanakkor azoknál a kezeléseknél is növekedtek, ahol a szárazanyag-termelésben már depresszió mutatkozott, ami azt mutatja, hogy a fokozott tápanyagfelvétel nem járt együtt magasabb szárazanyag-gyapodással (1. és 2. ábra). A talajok tápanyag-ellátottságának ilyen mértékben történő megnövelése tehát nem indokolt.

A kukorica jelzőnövényel végzett kísérlet eredményeiből látható, hogy az új tápanyagkezelések hatása, valamint a talajnedvesség megnövelése a gyengébb K-ellátottságú KE keszthelyi talajon jóval erőteljesebben mutatkozott meg. A növények szárazanyag-termelését alacsonyabb talajnedvességnél a nagyobb adagú tápanyagkezelésekkel már nem lehetett növelni. A megfelelő K-ellátottságú KA karcagi talajon a tápanyagfelvételre kedvező talajnedvességnél (70 % VK-nál) sem fokozódott a szárazanyag-termelés, sőt a csökkenés az $N_2P_2K_2$ új kezelés hatására a K-felvételben is megmutatkozott (3. ábra). A szárazanyag- és K-felhalmozás a KE talajon jól tükrözi a tápanyag-ellátottság szerepét a talajnedvesség hiányánál. Mind a kukorica szárazanyag-termelése, mind a tápanyagfelvétel a kedvező talajnedvességnél ugrásszerűen növekedett meg, amint ez a kálium-felhalmozásból is látható (3. ábra).

Az eredmények alapján látható, hogy a talaj ellátottságát csak olyan szintre érdemes megnövelni, amely a növények kiegyensúlyozott tápanyagfelvételét és termését biztosítja.

Következtetések

A műtrágyázási tartamkísérletekhez kapcsolódó tenyészedeny-kísérletek ezen eredményei is rámutatnak, hogy a növények kiegyensúlyozott tápanyag-ellátását a megfelelő szárazanyag-termelés, és ennél fogva a termés biztonsága érdekében nem nélkülözhetjük. A műtrágyaadagokat azonban mindig a tényleges szükséglethez igazodva kell alkalmazni. A sok esetben szakszerűtlen mű-



3. ábra

A kukorica szárazanyag-termelése (g/edény) és K-felhalmozása (K mg/edény) a karcagi és keszthelyi talajok esetében

trágyahasználat okozta környezeti problémák megoldásához közös erőfeszítések szükségesek. Talajaink termékenységének megőrzését a fenntartható mezőgazdasági fejlődés keretei között kell biztosítanunk.

Ugyanakkor azonban a környezetkímélő tápanyaggazdálkodás csak úgy fejleszthető tovább, ha a talaj - növény rendszer tápanyag-dinamikájának ismeretében, a termőhelyi adottságok figyelembevételével történik.

Összefoglalás

A műtrágyahasználattal kapcsolatos jelentős nézetkülönbségek, viták eldöntése érdekében az eddignél is jobban előtérbe kerülnek a növénytáplálkozási kísérletek. A felmerülő kérdések tisztázásához nagymértékben hozzájárulnak a műtrágyázási tartamkísérletek és a hozzájuk kapcsolódó tenyészfedény-kísérletek, melyekben tanulmányozható az egyes talajtípusokon a növények harmonikus tápanyagellátásához kívánt termés eléréséhez szükséges trágyaadagok szintje.

Az Országos Műtrágyázási Tartamkísérletek (OMTK) 9 helyéről származó, eltérő tápanyag-ellátottságú talajaival tenyészfedény-kísérleteket folytattunk angolperje és kukorica jelzőnövényekkel és vizsgáltuk az új NPK-adagok hatását a növények szárazanyag-termelésére, tápanyagfelvételére és a talajok tápanyag-dinamikájára. Vizsgálva az angolperje vágásonkénti és összes szárazanyag-termelését, az eredmények alapján igazolható volt, hogy a jobb tápanyag-ellátottságú talajokon alacsonyabb műtrágyaadagokkal is el lehetett érni a növények kedvező tápanyagfelvételét és szárazanyag-termelését, a nagyobb adagoknál pedig már depresszió is mutatkozott, a talaj kedvező ellátottsága és a tápanyagfelvétel fokozódása ellenére. A kukoricával végzett kísérlet eredményei rámutatnak a talaj tápanyag-ellátottsága és a talajnedvesség közötti kapcsolat döntő szerepére a kukorica fiatalkori tápanyagfelvételében. A kísérleti eredmények jelzik, hogy a talajkímélő tápanyaggazdálkodás a talaj - növény rendszer még alaposabb megismerésével fejleszthető tovább.

Irodalom

- CHAMINADE, R., 1960. Experimentation en petit vases de végétation types d'essais pour tester l'efficacité des engrais humiques. *Ann. Agron.* 2. 121-133.
- DEBRECZENI B. & DEBRECZENI B-NÉ, 1994. Trágyázási kutatások. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- DEBRECZENI, K. & SÁRDI, K. 1990. Evaluation of soil potassium supply using a method of biological testing. *Acta Agron. Hung.* 39. 227-240.
- KOVÁCS K. & NAGYMIHÁLY F., 1973. Kistenyészfedényes eljárás a talajok tápanyag-ellátottságának vizsgálatára. *Műsz. Fejl. Tájé. Élelmiszer és Fagazdaság.* (5) 68-77.
- QUÉMENER, J., 1979. The measurement of soil potassium. In: *Research Topics.* No. 4. 5-48. IPI. Bern.